



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Ciencias Médicas
Carrera de Laboratorio Clínico

**“Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos
en el Hospital Básico de Sucúa, 2017”**

Proyecto de investigación previa a la obtención
del título de Licenciado en Laboratorio Clínico

Autores:

Wilmer Ismael Cando Maldonado CI: 0104887583

Edwin Enrique Castillo Barahona CI: 1400996730

Directora:

Bqf. Yomaira Yolanda Gutiérrez León M.Sc CI: 0104607684

Cuenca – Ecuador

18-Septiembre-2019

RESUMEN

La anemia microcítica hipocrómica es uno de los mayores problemas nutricionales que padece la población mundial y afecta en su mayoría a niños y mujeres en edad fértil (1).

OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, 2017.

METODOLOGÍA

El estudio fue de tipo observacional descriptivo, retrospectivo y de corte transversal realizado en los niños (as) de 1 a 5 años atendidos en el área de hospitalización del Hospital Básico de Sucúa en el periodo enero – diciembre de 2017. Los datos fueron procesados y analizados mediante el programa SPSS Statistics 15 versión libre para Windows, Excel y Word.

RESULTADOS

El universo fue de 150 niños y 83 niñas. La prevalencia de anemia microcítica hipocrómica (m-H) fue de 20.2%. La anemia leve representó el 23.2%. El sexo hombre tuvo mayor afección con el 74.5%. El 91.5 % de los niños de un año de edad padecían anemia m-H. El 83% de niños con anemia m-H aún no ingresaba al sistema educativo. La anemia m-H afectó en su mayoría a la zona rural (51.1%). La etnia shuar fue la más afectada con dicha anemia en un 68.1%, seguido de la mestiza con el 31.9%.

CONCLUSIONES

La anemia microcítica hipocrómica sigue siendo un problema de salud pública por la alta prevalencia encontrada y se ha hecho difícil la erradicación

Palabras Clave: Anemia microcítica hipocrómica. Hemoglobina. Sucúa.

ABSTRACT

Hypochromic microcytic anemia is one of the major nutritional problems suffered by the world population and mostly affects children and women of childbearing age (1).

GENERAL OBJECTIVE

To determine the prevalence of hypochromic microcytic anemia in children aged one to five years old treated at the Hospital Básico de Sucúa, 2017.

METODOLOGY

The study was observational descriptive, retrospective and cross-sectional performed in children from one to five years old attended in the hospitalization area of the Basic Hospital of Sucúa in the period of January - December 2017. The data was processed and analyzed using the SPSS Statistics 15 free version for Windows, Excel and Word.

RESULTS

The universe was 150 boys and 83 girls. The prevalence of hypochromic microcytic anemia (m-H) was 20.2%. Mild anemia accounted for 23.2%. Male sex had a higher condition with 74.5%. 91.5% of one-year-old children suffered from m-H anemia. 83% of children with m-H anemia still did not enter the education system. The m-H anemia mostly affected the rural area (51.1%). The Shuar ethnic group was the most affected with the mentioned anemia in 68.1%, followed by mestizo with 31.9%.

CONCLUSIONS

Hypochromic microcytic anemia remains as a public health problem due to the high prevalence found and it has become difficult to eliminate it.

Key Words: Hypochromic microcytic anemia. Hemoglobin. Sucúa.

CONTENIDO

RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
CAPITULO I	16
1.1. INTRODUCCIÓN.....	16
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.3. JUSTIFICACIÓN	19
CAPITULO II	20
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	20
2.2. Sangre	20
2.2.1. Componentes de la sangre	21
2.2.1.1 Plasma	21
2.2.1.2 Células Sanguíneas	21
2.2.1.2.1 Serie Roja	21
2.2.1.2.2 Serie Blanca	21
2.2.1.2.3 Plaquetas	22
2.3. Hemoglobina	22
2.4. Hematocrito	24
2.5. Índices eritrocitarios	24
2.6. Alteraciones de la serie roja	26
2.6.1. Anemia	26
2.6.1.1 Clasificación de la anemia	26
2.6.2. Anemias microcíticas hipocrómicas (m-H)	27
2.6.2.1. Anemia Ferropénica (AF) o Anemia por Deficiencia de Hierro (ADH)	30
2.6.2.1.1. Metabolismo del hierro	31
2.6.2.1.2. Eritropoyetina	32
2.6.2.2. Anemia de la inflamación crónica	32
2.7. Alteraciones morfológicas de los eritrocitos	33
2.8. Anemia y la edad	34
2.9. Anemia y el sexo	35
2.10. Anemia y el nivel educativo (Año que cursa)	36
2.11. Anemia y la residencia	36
2.12. Anemia y la etnia	37
2.13. Causas y factores predisponentes	38
2.14. Signos y síntomas	38
2.15. Diagnóstico clínico	38
2.16. Diagnóstico de laboratorio	38
2.17. Fisiopatología	39
2.18. Tratamiento	40
2.19. Hemograma	40
2.20. Control de calidad	40
CAPITULO III	42

3. OBJETIVOS	42
3.1. Objetivo general	42
3.2. Objetivos específicos	42
CAPÍTULO IV	43
4. DISEÑO METODOLÓGICO	43
4.1. Tipo de estudio	43
4.2. Área de estudio	43
4.3. Universo y muestra	43
4.4. Criterios de inclusión y exclusión	43
4.4.1. Criterios de inclusión	43
4.4.2. Criterios de exclusión	44
4.5. Variables	44
4.5.1. Operacionalización de variables	44
4.6. Métodos, técnicas e instrumentos	44
4.6.1. Método	44
4.6.2. Técnicas	44
4.6.3. Instrumentos	44
4.6.4. Procedimientos	45
4.6.5. Autorización	45
4.6.6. Capacitación	45
4.6.7. Supervisión	45
4.7. Plan de tabulación y análisis	46
4.8. Aspectos éticos	46
CAPÍTULO V	48
5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	48
CAPÍTULO VI	58
6. DISCUSIÓN	58
CAPÍTULO VII	64
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
7.1. Conclusiones	64
7.2. Recomendaciones	64
CAPÍTULO VIII	65
8. BIBLIOGRAFÍA	65
CAPÍTULO IX	75
9. ANEXOS	75

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Distribución de 233 niños/niñas hospitalizados/as en el Hospital Básico de Sucúa según las características demográficas, 2017.....	49
Tabla N° 2. Prevalencia de anemia en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, según valores de la hemoglobina, 2017.	50
Tabla N° 3. Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa 2017.....	51
Tabla N° 4. Clasificación de anemia en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa 2017, según la concentración de Hemoglobina.	52
Tabla N° 5. Distribución de 47 niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa con diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica, según sexo. Sucúa 2017.	53
Tabla N° 6. Distribución de 47 niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa con diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica, según edad. Sucúa 2017.	54
Tabla N° 7. Distribución de 47 niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa con diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica, según el año que cursa. Sucúa 2017.	55
Tabla N° 8. Distribución de 47 niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa con diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica, según el lugar de residencia. Sucúa 2017.	56
Tabla N° 9. Distribución de 47 niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa con diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica, según etnia. Sucúa 2017.	57

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Valores del hemograma.....	75
Anexo 2. Área de estudio.....	76
Anexo 3. Operacionalización de variables	77
Anexo 4. Ficha de recolección de datos	79
Anexo 5. Oficio enviado y recibido, director de investigación y docencia el Hospital Básico de Sucúa.....	80
Anexo 6. Estadística descriptiva según valores de laboratorio realizados a niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, 2017.	82
Anexo 7. Fotos.....	83

ABREVIATURAS

Anemia m-H	Anemia Microcítica Hipocrómica
Hb	Hemoglobina
Hto	Hematocrito
VCM	Volumen Corpuscular Medio
HCM	Hemoglobina Corpuscular Media
CHCM	Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media
OMS	Organización Mundial de la Salud
Fe	Hierro
MSP	Ministerio de Salud Pública
cel/mm ³	Células por milímetro cúbico
g/dL	Gramos por decilitro de sangre
AF	Anemia Ferropénica
ADH	Anemia por Deficiencia de Hierro
Tal	Talasemia
MO	Médula Ósea
Hp	Hepcidina
HbS	Hemoglobina S
Hb H	Hemoglobina H
índice m-H	Índice de microcitosis e hipocromía
EGB	Educación General Básica

Cláusula de licencia y autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Wilmer Ismael Cando Maldonado en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, 2017”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que se realice la publicación de este proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 18 de septiembre del 2019



Wilmer Ismael Cando Maldonado

CI: 0104887583

Cláusula de propiedad intelectual

Wilmer Ismael Cando Maldonado, autor del proyecto de investigación **“Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, 2017”** certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 18 de septiembre del 2019



Wilmer Ismael Cando Maldonado

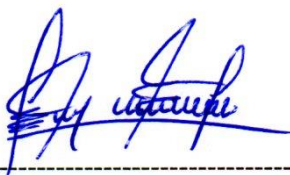
CI: 0104887583

Cláusula de licencia y autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Edwin Enrique Castillo Barahona en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación "**Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, 2017**", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que se realice la publicación de este proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 18 de septiembre del 2019



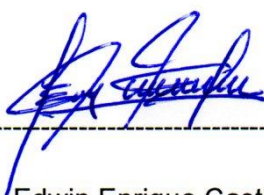
Edwin Enrique Castillo Barahona

CI: 1400996730

Cláusula de propiedad intelectual

Edwin Enrique Castillo Barahona, autor del proyecto de investigación **“Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, 2017”** certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 18 de septiembre del 2019



Edwin Enrique Castillo Barahona

CI: 1400996730

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a nuestra directora y asesora Bqf. Yomaira Gutiérrez por su ayuda y entrega en el desarrollo de la presente investigación.

Así también un agradecimiento especial al Lcdo. Cesar Olalla Jara por su paciencia, esmero, dedicación y pasión en la enseñanza a los estudiantes que acuden a él a despejar sus dudas.

De la misma manera hacemos extensiva la gratitud a las autoridades y profesionales del Distrito 14D03 Logroño-Sucúa del Ministerio de Salud Pública, Dra. Jessica Puente, Dr. Lázaro Pérez. Lcdo. Byron Astudillo quienes nos apoyaron y dieron la apertura para la realización de la investigación en el Hospital Básico de Sucúa.

Finalmente reiteramos el agradecimiento a nuestras familias por todo el apoyo incondicional a lo largo de la vida universitaria, lo que nos ha fortalecido para culminar con éxito la carrera.

Los autores

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, salud y sabiduría para cumplir mis sueños y metas.

A mi madre, Blanca por ser mi ejemplo de vida y superación, mi pilar fundamental y la razón de mi crecimiento personal y profesional.

A mis hermanos, por su motivación y ayuda constante en toda mi etapa universitaria.

A mis familiares y amigos por su apoyo incondicional y consejos de vida que me han permitido seguir con fuerza y perseverancia en el camino hacia la obtención de mi título de tercer nivel.

Wilmer Cando

DEDICATORIA

Va dedicado primeramente a Dios por brindarme la vida y salud para poder alcanzar mis metas propuestas.

A mis padres Bolívar y Elsa por todo el cariño, apoyo y educación que me han brindado, quienes me han enseñado el valor del sacrificio y esfuerzo por salir adelante en busca de mejores días.

A mis hermanos Eduardo, Milena, Hugo, Diana y Gabriela quienes me han apoyado incondicionalmente frente a muchas adversidades que nos ha tocado vivir, por eso todo este triunfo se lo dedico a ustedes y sé que juntos podremos llegar a alcanzar grandes metas y logros por delante.

Enrique Castillo

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la anemia como la disminución de la concentración de hemoglobina por debajo de los valores considerados normales para la edad, sexo, embarazo y altitud a la que habita la persona (2). Se presenta por diferentes causas y mecanismos como la hemólisis o la hipovolemia, el déficit de producción por carencia de hierro (Fe), ácido fólico y otros, la combinación de estos dos factores y la clasificación se deriva de acuerdo a estos parámetros (2).

La anemia más frecuente es la microcítica hipocrómica, estudios concuerdan que un alto porcentaje de niños de 0 a 5 años padecen de esta anemia, afecta al normal desarrollo psicomotor, disminuye el rendimiento cognitivo y capacidades como la atención, memoria, aprendizaje. A nivel mundial, el 50% de las anemias corresponde a la ferropénica y es la responsable de alrededor de 841 mil muertes al año. La OMS en su último informe del 2018 indica que 2000 millones de personas, más del 30% de la población mundial, padecen anemia. De este número la mayoría corresponde a niños y mujeres embarazadas (3).

Estudios demuestran que el déficit de hierro causa retraso en el desarrollo cognitivo y un pobre funcionamiento de los sistemas motor y sensorial, sin embargo, también se ha sustentado que la suplementación de este mineral en los primeros años de vida, reduce y previene las causas antes mencionadas; por ello las políticas de gobierno con su cartera de estado, el Ministerio de Salud Pública (MSP) enfatizan la prevención como el mejor tratamiento (1).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La anemia es considerada un problema de salud a nivel mundial afectando a 1620 millones de personas correspondiente al 25% de la población, entre las causas; la más importante es la deficiencia de hierro o conocida microcítica hipocrómica también como seguido por infecciones parasitarias, malaria o la desnutrición entre otras más que desencadenan en dicha patología (4).

La anemia microcítica hipocrómica afecta alrededor de 800 millones de personas entre niños y mujeres en los países en vías de desarrollo. Se establece en un 90% las anemias en la infancia más común en niños menores a 5 años y lactantes, en su mayoría son casos de anemia leve y moderada debido a que se encuentran en un período de crecimiento y desarrollo (2).

A nivel de Latinoamérica, en Perú estudios en niños de 6 a 35 meses de edad se observó que el 43.5% padecen anemia, entre ellos el 51% corresponde a la zona rural y el 41% a la urbana, es decir que de 1.6 millones de niños a nivel nacional 620 mil menores de 3 años son anémicos y 410 mil menores a 5 años presentan un cuadro de desnutrición crónica (5).

En el Ecuador existen escasos estudios en la Zona Amazónica que evalúen la incidencia de anemia en la población preescolar y escolar. Existe una investigación del año 2018 sobre anemia en niños del proyecto EquiDar en el Azuay que arrojó una prevalencia del 24% con predominio en zona rural y en edad preescolar. La principal anemia encontrada fue de tipo normocítica hipocrómica (6).

En la región Costa, en la ciudad de Babahoyo, un estudio publicado en el año 2017 y realizado en 318 niños de unidades de salud rurales y urbanas, indica que un 57% (n=181) de niños de 6 a 59 meses padecen de anemia y en su mayoría prevaleció en zonas rurales, luego del tratamiento con suplementos nutricionales (Chis-paz) en el

19% (n=30) persistió e incluso en otros empeoró (6%) la anemia, lo que refleja que los suplementos de hierro, ácido fólico, zinc, vitamina A y C (Chis-paz) del Ministerio de Salud Pública (MSP) son efectivos pero no suficientes para tratar la patología y sus consecuencias como el pobre desarrollo físico y mental de los infantes (7).

Todos los autores indican que hay consenso en que la anemia por déficit de hierro es la más prevalente en los niños escolares presentado principalmente por la insuficiente ingesta de macro y micronutrientes, por ello es la necesidad de optimizar las características de la dieta.

La Amazonía Ecuatoriana al presentar altos índices de parasitismo y desnutrición se plantea determinar:

¿Cuál es la prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en los niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa en el año 2017 ubicado en la Zona Amazónica del Ecuador?

¿Qué edad de los niños presenta con mayor frecuencia concentraciones bajas de hemoglobina?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La falta de micronutrientes, desnutrición y las inadecuadas prácticas de lactancia materna son las responsables de causar más de un tercio de muertes en menores de 5 años y en un 11% la carga de enfermedad total en el mundo (8).

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador, anunció que durante el año 2014 la cifra de morbilidad ambulatoria alcanzó a 124.807 casos de anemia por déficit de hierro figurando un 25%, de toda la población. Indicando así que los problemas de nutrición ocupan el tercer lugar después de las infecciones comunes y el VIH/Tuberculosis. Siendo considerada entre las 15 primeras enfermedades más comunes del país (9).

La anemia en niños(as) se encuentra asociada con el retardo del desarrollo psicomotor, en el crecimiento y una menor resistencia frente a las infecciones (8).

Las políticas de gobierno buscan reducir las tasas de desnutrición en infantes y niños preescolares y mejorar los hábitos alimenticios de las familias; es por ello que la presente investigación logrará contribuir con los programas y servicios que se plantea el gobierno, al obtener información actualizada de la prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en los niños atendidos en el Hospital Básico de Sucúa en el año 2017, aportando los datos obtenidos al Ministerio de Salud Pública para que tomen las medidas pertinentes de ser el caso, beneficiando así a los niños y población en general del cantón Sucúa y del país (8).

CAPITULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. Los niños y la anemia en niños de 1 a 5 años

Desde el vientre hasta la edad de 5 años se da la etapa más importante en la vida del ser humano, y es esta un determinante para su desarrollo físico y mental, se cataloga como la más importante porque lo que allí sucede es irreversible (10).

La anemia es la patología más común en mujeres y niños en especial en los países en vías de desarrollo. Al hablar de sus causas, pueden ser de naturaleza nutricional, hemorrágica, infecciosa, entre otras. La anemia nutricional es considerada de mayor prevalencia en la población infantil y está relacionada principalmente a una alimentación inadecuada que no compensa las necesidades nutricionales de los niños que están en una etapa de rápido crecimiento y desarrollo. Según la Unicef, en Ecuador la paradoja no es la falta de disponibilidad de alimentos, es la inequidad en el acceso a la alimentación adecuada. Son múltiples factores educativos, económicos y otros variados y complejos que sumados agrandan la problemática en especial en poblaciones rurales e indígenas (6,10).

2.2. Sangre

La sangre humana es un tejido conjuntivo líquido especializado que circula a través del aparato cardiovascular, entre sus principales funciones se destacan el traslado e intercambio de nutrientes, sustancias de desecho, productos celulares y electrolitos entre los tejidos (11). El volumen sanguíneo total corresponde al 7% del peso corporal total (12).

2.2.1. Componentes de la sangre

La sangre se compone por un conjunto de células sanguíneas que representan un 45% suspendidas en un componente líquido denominado plasma sanguíneo comprendiendo el 55% (11,12).

2.2.1.1 Plasma

Es un fluido extracelular de color amarillento compuesto principalmente en un 90% de agua, seguido de proteínas en un 9% y el 1% restante constituido de sales, nutrientes, hormonas y anticuerpos (11).

2.2.1.2 Células Sanguíneas

2.2.1.2.1 Serie Roja

Estas células conocidas como glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes se encuentran en mayor número en la sangre, en forma de discos bicóncavos, sin núcleo y de 7 micrómetros de diámetro aproximadamente. Su función principal es llevar el oxígeno (O_2) desde los pulmones a todas las partes del cuerpo y recoger el dióxido de carbono (CO_2) proveniente de estas para su eliminación. La vida media de los eritrocitos es de 100-120 días, después son llevadas al bazo y son destruidos por células especializadas. Los valores de referencia se establecen de acuerdo a la edad, sexo, estado fisiológico y ubicación geográfica, en los cuales en niños de 1-6 años se encuentran entre $3.9 - 5.1 \times 10^6$ cel/mm³ (12,13).

2.2.1.2.2 Serie Blanca

Son células parte del sistema inmunitario del cuerpo denominadas leucocitos o glóbulos blancos, cuya función es ayudar a combatir infecciones y otras enfermedades. Los tipos de glóbulos blancos se dividen en dos grandes grupos: los granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos) y los agranulocitos (linfocitos y

monocitos). Cada tipo de célula cumple una función diferente en la protección del cuerpo. El número de leucocitos en niños varían de 5.000 – 13.000 cel/mm³ (11,13).

2.2.1.2.3 Plaquetas

Son pequeños fragmentos de células (megacariocitos) que son producidos en la médula ósea. Posee forma de disco y anucleados de 2 a 4u de diámetro, contienen enzimas y sustancias biológicamente activas. Desempeñan un papel importante en la coagulación sanguínea agregándose al sitio de la hemorragia o para formar un tapón plaquetario temporal y liberar su contenido a la sangre (10). Los valores de referencia en niños de 2 a 6 años oscilan de 200.000 - 490.000 cel/mm³ (13).

2.3. Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína globular, presente en los glóbulos rojos en altas concentraciones. Se encarga del transporte de oxígeno desde el aparato respiratorio hacia los tejidos periféricos; y a su vez transporta también dióxido de carbono y protones desde los tejidos periféricos hasta los pulmones para su excreción.

Es una proteína con estructura cuaternaria, es decir, la constituyen cuatro cadenas polipeptídicas: dos alfa y dos beta (hemoglobina adulta HbA); dos alfa y dos delta (hemoglobina adulta HbA₂, normal 2%); dos alfa y dos gamma (hemoglobina fetal HbF). Las cadenas alfa contienen 141 aminoácidos y las beta y delta, 146. Cada una de las cuatro cadenas polipeptídicas tienen un grupo prostético, el Hem, un tetrapirrol cíclico al cual se le atribuye el color característico de los glóbulos rojos y que se sintetiza en todos los tejidos, sin embargo, su síntesis es mayor en la médula ósea e hígado por la necesidad de incorporarlo a la hemoglobina y los citocromos respectivamente.

La biosíntesis de esta proteína está estrechamente relacionada con la eritropoyesis. Cada cadena polipeptídica tiene genes propios e independientes; los genes alfa se ubican en el brazo corto del cromosoma 16 y los genes beta se localizan en el brazo corto del cromosoma 11.

Como se mencionó antes, el oxígeno, dióxido de carbono y protones son transportados por la hemoglobina. Sabiendo que por cada litro de sangre hay 150 gramos de Hb y que cada gramo de Hb disuelve alrededor de 1.34 ml de oxígeno, se transportan en total 200 ml de oxígeno por litro de sangre. Sin la Hb la sangre tendría que circular 87 veces más rápido con la finalidad de satisfacer las necesidades corporales (14).

Valores de referencia en niños de 1 a 5 años

- 11-14 g/dL (13,15,16).

Clasificación de la anemia de acuerdo a la concentración de hemoglobina

- 10 – 10.99 g/dL Anemia leve.
- 7 – 9.9 g/dL Anemia moderada.
- Menor a 7 g/dL Anemia grave (16).

Estudios concuerdan que la anemia leve es la que se presenta con mayor frecuencia, seguido de la moderada y con escasos reportes de anemia grave en niños menores a 5 años (17,18).

El aumento de la concentración de hemoglobina junto con el aumento del recuento de glóbulos rojos determina la existencia de poliglobulia y, por el contrario, la disminución de la concentración de la Hb e independientemente del número de eritrocitos indica el padecimiento de anemia. La OMS que en el año 1968 publicó por primera vez los valores de corte para definir la anemia y desde ese entonces poco varía en cada publicación, detalla en su última actualización los valores de referencia de

hemoglobina para diagnosticar anemia, en el apartado indica que todo niño/a de 6 a 59 meses de edad con hemoglobina menor a 11g/dl tiene diagnóstico de anemia. Clasifica también a la anemia en tres estadios según la severidad clínica, leve (Hb 10-10.9 g/dl), moderada (Hb 7-9.9 g/dl) y grave (Hb menor a 7 g/dl). El primer estadio es considerado como inadecuado, puesto que la carencia de hierro ya está en un estado avanzado cuando se detecta la anemia, y la ferropenia ya muestra consecuencias en la salud aun cuando el paciente no muestre manifestaciones clínicas de anemia (16,19).

2.4. Hematocrito

El hematocrito es un parámetro del hemograma que mide la proporción de glóbulos rojos frente a la fracción plasmática en la sangre. Este parámetro no depende solamente del número de eritrocitos circulantes, sino además de la forma y tamaño de estas células, lo que en cierta medida disminuye su utilidad clínica, que principalmente reside en valorar las variaciones en un mismo paciente (19).

El valor del hematocrito disminuye en estados de anemia y hemodilución y por el contrario aumenta en poliglobulias verdaderas o primarias y secundarias a una hemoconcentración (19).

Valor de referencia de Hematocrito en niños de 1 a 5 años:

- 35-40% (13,20).

2.5. Índices eritrocitarios

Son aquellos que se obtienen por cálculo matemático a partir de la concentración de hemoglobina, hematocrito y recuento de eritrocitos y son de utilidad en la práctica clínica para la clasificación de las anemias. Entre estos tenemos:

- **Volumen Corpuscular Medio (VCM)**

Este índice mide el tamaño del eritrocito o dicho de otra manera es un índice del volumen eritrocitario. Se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$\text{VCM} = (\text{Hematocrito} / \text{Recuento de eritrocitos}) \times 10$$

La unidad de medida es el femtolitro (fl), y su valor normal en adultos es de 83-97 fl, si el valor está por debajo se habla de microcitosis y si el valor está por encima del referencial se trata de una macrocitosis, si está dentro del valor de referencia se denomina normocitosis.

- **Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)**

Es un índice que evalúa el contenido de hemoglobina promedio en cada eritrocito. Se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$\text{HCM} = (\text{Hemoglobina} / \text{Recuento de eritrocitos}) \times 10$$

La unidad de medida es el picogramo (pg), y su valor normal en adultos es de 27-32 pg, si el valor está por debajo se habla de hipocromía y si el valor está por encima del referencial se trata de una hipercromía, si está dentro del valor de referencia se denomina normocromía.

- **Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)**

Este índice estima la cantidad de Hb que posee todo el paquete globular. Se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$\text{CHCM} = (\text{Hemoglobina} / \text{Hematocrito}) \times 100$$

La unidad de medida es gramos por decilitro (g/dl), y su valor normal en adultos es de 32-36 g/dl. Casi siempre que la HCM y VCM aumentan, este permanece normal, por ello no es útil para estudiar la anemia microcíticas hipocrómicas, pues desciende cuando la anemia es muy marcada. Sin embargo, posee

significancia en esferocitosis hereditaria y en ciertas hemoglobinopatías en cuyos casos el valor puede aumentar (19).

Valores de referencia de los índices eritrocitarios en niños de 1 a 5 años:

- VCM: 75-87 fl
- HCM: 25-33 pg
- CHCM: 31-37 g/dl (13,20).

2.6. Alteraciones de la serie roja

2.6.1. Anemia

“Anemia es la disminución de la concentración de hemoglobina, el hematocrito, y/o el número de glóbulos rojos, por debajo de los valores considerados normales para la edad, género, estado fisiológico y la altura a la que se habita”. Con mayor frecuencia se la define como “Disminución en la concentración de la hemoglobina (Hb) estimada en gramos por decilitro de sangre (g/dl)” (21). Los valores de referencia de la OMS a nivel del mar para niños de 5 a 11 años son los siguientes: sin anemia, 11.5 g/dl o superior, anemia leve, 11-11.4 g/dl, anemia moderada, 8-10.9 g/dl y anemia grave, menos de 8 g/dl (16). La anemia se traduce en la falta de eritrocitos circulantes y se presenta por diferentes causas como:

- Destrucción (hemólisis) o pérdida del volumen sanguíneo.
- Déficit de producción.
- Combinación de los dos factores anteriores (21).

2.6.1.1 Clasificación de la anemia

- Clasificación morfológica (basada en la medición de los índices eritrocitarios)
 - Normocítica normocrómica: Volumen corpuscular medio (VCM) y Hemoglobina corpuscular medio (HCM) normal.

- En el grupo se encuentra: anemia por hemorragia aguda, anemia hemolítica y anemia por un fallo de la médula ósea.
- Microcítica hipocrómica (VCM, HCM y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media CHCM bajo)
 - En el grupo se encuentra: Anemia Ferropénica (AF), talasemia (Tal) e intoxicación por plomo (saturnismo).
- Macrocítica normocrómica (VCM alto y HCM o CHCM normal)
 - En el grupo se encuentra: anemia megaloblástica y en ocasiones la hemólisis crónica, mielodisplasia y anemia aplásica (21).
- Clasificación por anemias carenciales
 - Anemia por déficit de hierro
 - Anemia megaloblástica (21).
- Anemias debido a procesos crónicos o inflamación

Ferremia baja, capacidad de transporte baja, saturación de transferrina normal o ligeramente disminuido, etc (21).

2.6.2. Anemias microcíticas hipocrómicas (m-H)

Microcitosis

Se refiere la presencia de eritrocitos con tamaño menor al habitual ($<6 \mu\text{m}$) y con un VCM menor al valor de referencia. Aparece cuando hay alteraciones en la formación de las células eritrocíticas ya sea por defectos de la síntesis de Hb o por deficiencia de hierro, esta última es la causa más frecuente de microcitosis y se relaciona también con la disminución de HCM.

Se diferencian dos tipos de microcitosis, la hereditaria y la adquirida, la primera relacionada a defectos de la síntesis de la Hb como sucede en las talasemias,

hemoglobinopatías y anemia sideroblástica principalmente y la segunda relacionada a la deficiencia de hierro como sucede en las anemias ferropénicas y anemias por inflamación crónica y en algunos casos de síndromes mielodisplásicos.

Hipocromía

Se refiere a una disminución de la concentración de hemoglobina en el interior del glóbulo rojo, HCM por debajo del valor de referencia. Por ende, las células pierden su coloración característica apareciendo así la hipocromía que se produce como consecuencia de la falta de hierro para sinterizar el grupo hem, componente esencial de la hemoglobina. Este es un signo muy precoz también de ferropenia, que puede aparecer antes del descenso del VCM y la anemia (22,23).

De la misma forma que la microcitosis, esta aparece cuando hay alteraciones en la formación glóbulos rojos ya sea por defectos de la síntesis de Hb (anemia sideroblástica, talasemia) o por deficiencia de hierro (anemia ferropénica, anemia de la inflamación crónica), esta última es la causa más frecuente de hipocromía y se relaciona también con la disminución del VCM (22,23).

Anemias microcíticas hipocrómicas

Son un conjunto heterogéneo de patologías tanto hereditarias como adquiridas. A consecuencia de una baja disponibilidad de Fe, o de defectos en la síntesis de globinas o del Hemo. Mientras se da la diferenciación y maduración del glóbulo rojo, las globinas, el Hemo y el Fe tienen que estar en cantidades adecuadas con la finalidad de formar una Hb estable (24).

Los tres parámetros esenciales para hacer una evaluación inicial de la anemia son el recuento de glóbulos rojos, la Hb y el hematocrito (Hto). A partir de estos se definen

los demás índices eritrocitarios como el VCM, HCM y CHCM. El primero mide el tamaño del eritrocito, el segundo evalúa el contenido Hb en cada eritrocito y el tercero estima la cantidad de Hb que posee todo el paquete globular (24).

VCM y HCM nos permiten definir y clasificar a la anemia como microcítica hipocrómica (24). Esta clasificación se da tomando el valor referencial del VCM, que va de 80 a 100 fL y corresponde al volumen promedio de cada eritrocito. Una disminución del VCM indica que los eritrocitos tienen un tamaño menor al normal y reciben el nombre de microcítico, por el contrario, si el valor del VCM es alto, se le denomina macrocítico. Finalmente, si el VCM está dentro de los valores de referencia, llamamos a los eritrocitos, normocíticos (25).

De la misma manera, el otro índice, HCM, indica sobre el volumen medio de hemoglobina del eritrocito y aporta información sobre la pigmentación del eritrocito. El valor de referencia esta entre 32 – 36 gr/dL y cuando está en este rango se llama normocrómico, si está por encima se denomina hiperocrómico y en contraposición, un valor por debajo del referencial es llamado hipocrómico (25).

El índice CHCM no es útil para estudiar la anemia m-H, pues desciende cuando la anemia es muy marcada, sin embargo, posee significancia en las anemias que presentan esferocitos (24).

En el grupo de las anemias m-H tenemos las siguientes: como la más común, la anemia ferropénica seguido de las talasemias (Tal), anemia sideroblástica y anemia de la inflamación crónica (24,25). En pediatría las dos primeras cobran más importancia por su frecuencia en este grupo de pacientes (24).

Es de suma importancia establecer la causa de anemia m-H y así establecer un diagnóstico diferencial, usando estrategias con diversos grados de complejidad.

2.6.2.1. Anemia Ferropénica (AF) o Anemia por Deficiencia de Hierro (ADH)

Según la clasificación, esta anemia carencial es microcítica hipocrómica y secundaria al defecto de síntesis de hem.

Existen tres estadios de la deficiencia de Fe, pre latente, latente y anemia manifiesta. En el primero (*estadio pre latente*), hay disminución de la ferritina plasmática y del depósito de Fe (con ausencia o disminución de hemosiderina). En el *estadio latente* (eritropoyesis ferropénica), empieza a aumentar la transferrina y receptores de transferrina por la necesidad del eritroblasto de incorporar hierro para la síntesis de hemoglobina. Por ende, en la etapa pre latente y latente, no hay anemia. En el tercer estadio si hay anemia por la disminución de Hb, acompañado de descenso de VCM y HCM, característico de la anemia m-H (24).

La anemia es considerada un problema de Salud Pública a nivel mundial. Se estima que 293 millones (47 %) se presenta en niños preescolares y el (41,8 %) en el embarazo. La OMS determina que la carencia de Fe o ferropenia es el trastorno nutricional más abundante, la misma que ocasiona AF afectando a un extenso número de niños y mujeres de países en vías de desarrollo e industrializados. En regiones de insuficientes recursos económicos se ve empeorado por diversas enfermedades o factores como el paludismo, tuberculosis, parasitosis y VIH/sida que elevan la tasa de prevalencia en dichos lugares. Dicha enfermedad provoca efectos negativos en el crecimiento, el desarrollo cognitivo y la salud (2).

En Colombia la AF posee una prevalencia del 47% en niños escolares. El 45% de niños entre los 6 y 23 meses de edad y en edad preescolar un 30%. Similar a este estudio en niños de 0 y 18 años de una comunidad indígena se evidenció un grado de

anemia en un 2,4% y la desnutrición en un 5.5%, demostrando que la etapa con más prevalencia de AF es en la infancia en dónde se incrementa la demanda de Fe y que la dieta no es capaz de compensarla. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del Ecuador del año 2014 registra datos del 25,7% en niños preescolares que sufren anemia (1).

2.6.2.1.1. Metabolismo del hierro

En nuestro organismo se encuentra de 35-45 mg/kg de peso, una mayor cantidad de Fe está al interior de los glóbulos rojos como hierro del grupo Hem o hemoglobina y en menor parte permanece almacenado de forma férrica en ferritina y hemosiderina (26).

El aporte y asimilación de Fe al organismo va depender de la cantidad que se ingiera, la disposición de la dieta y la normalización de la absorción por parte de la mucosa intestinal (26).

El Fe ingerido en la dieta pasa a través de complejos solubles en el estómago para ser absorbido en el duodeno equivalente a un 10% del total de la ingesta. Los alimentos de origen animal (Hierro hem) poseen mejor disponibilidad de absorción de dos a tres veces mejor que el de origen vegetal (Hierro no hem) (26).

El Fe se elimina por tres vías, intestinal (principalmente), renal y descamación epitelial, sin embargo, no hay un mecanismo regulatorio de excreción de este mineral del organismo. Lo que si hay es un sistema de proteínas IRP (proteínas reguladoras del hierro) “sensoras” del nivel de Fe en el organismo, que van a regular la disminución y aumento de otras proteínas para mejorar la absorción, utilización y/o depósito del mineral en el cuerpo (24).

2.6.2.1.2. Eritropoyetina

El critómetro renal regula el volumen sanguíneo, por un lado, censa el volumen plasmático al regular la excreción de agua y sales y, por otro lado, el aporte de O₂ a los tejidos al controlar la síntesis de proteínas vinculadas con la respuesta hipóxica, la eritropoyetina.

Esta proteína se sintetiza en una mínima parte en el hígado, sin embargo, su principal fuente son los riñones, en las células REP (Renal Erythropoietin Producing cells) localizadas en el intersticio peri tubular. Se dice entonces que la eritropoyetina cumple algunas funciones en el organismo:

- Medula ósea: eritropoyesis y plaquetopoyesis.
- Endotelio: regulación del tono vascular, angiogénesis, movilización de células progenitoras.
- Músculo esquelético: proliferación de mioblastos.
- Corazón: protección cardiaca de isquemia.
- Cerebro: neuro y angiogénesis y neuroprotección.
- Útero: vascularización endometrial.
- Ojo: angiogénesis y protección frente a la luz UV (27).

2.6.2.2. Anemia de la inflamación crónica

Esta anemia es microcítica hipocrómica y es muy frecuente en niños, según su etiopatogenia responde a cuatro mecanismos: alteración en el uso del Fe, disminución de la vida media del glóbulo rojo, inhibición de la hematopoyesis y una deficiencia relativa de la eritropoyetina. Esto se debe al aumento del interferón g (INF-g), factor de necrosis tisular (FNT), interleuquina 1 y 6 (IL1, IL6), que afectan en gran medida la homeostasis del Fe e inhiben la eritropoyesis, induciendo de esta manera la

producción de hepcidina (Hp). En esta patología existe una deficiencia funcional de Fe, es decir que disminuye el hierro plasmático y aumenta el Fe de depósito, puesto que hay una incorporación insuficiente del mineral a los precursores eritroides para sintetizar Hb a pesar que el Fe de depósito está en una cantidad adecuada (24).

La hepcidina, que es secretada por el hígado tiene un papel central en la fisiopatología de la anemia y la homeostasis del hierro. Por ende, el aumento de Hp se traduce en anemia, al limitar la absorción del mineral a nivel intestinal y su disminución se refleja en sobrecarga de Fe (24).

En la inflamación crónica la anemia microcítica hipocrómica se acompaña de Fe de depósito aumentado y disminución de Fe plasmático y transferrina (24). Ahora bien, esto no solo se da en los procesos expresivos de inflamación (infección, enfermedades autoinmunes) sino también en otras patologías donde la actividad inflamatoria es menor (insuficiencia renal crónica, enfermedades neoplásicas, anemia de la enfermedad crónica y enfermedades cardíacas). Otro dato importante es la relación entre trombocitosis y anemia microcítica hipocrómica que aparece en estos casos, por ende, se recomienda en los niños dar un valor superior a la biometría hemática en la práctica clínica para dar un diagnóstico diferencial (25).

2.7. Alteraciones morfológicas de los eritrocitos

Se presentan en cuatro categorías: alteraciones en la forma, alteraciones en el tamaño, alteraciones de la coloración y alteraciones citoplasmáticas.

Alteraciones en el tamaño: los eritrocitos presentan diferentes tamaños en una misma extensión (anisocitosis).

- Microcitosis. - se observa la presencia de eritrocitos de menor tamaño $<6 \mu\text{m}$ y su VCM menor al valor de referencia.
- Macrocitosis. - existe una superioridad de eritrocitos de mayor tamaño entre $8-11 \mu\text{m}$ y VCM mayor al valor de referencia.

Alteraciones en la forma: denominado también poiquilocitosis. Existen cambios en la forma de manera inespecífica sin mayor significado que acompañan a distintas formas de anemia y otros cambios que son muy significativos que sugieren un mecanismo responsable de la anemia. Entre ellos se encuentran los: esferocitos, eliptocitos, ovalocitos, dacriocitos, dianocitos, estomatocitos, esquistocitos, equinocitos, acantocitos y drepanocitos.

Alteraciones citoplasmáticas: normalmente se encuentra solo Hemoglobina en los hematíes, pero en ocasiones existen diferentes inclusiones citoplasmáticas en su interior, tales como: punteado basófilo (anillos de cabot), cuerpos de Howell-Jolly, cuerpos de pappenheimer, cuerpos de Heinz e inclusiones parasitarias.

Alteraciones de la coloración hemoglobínica: su coloración se debe a la cantidad de hemoglobina que contiene el eritrocito, entre ellos se encuentra la hipocromía al tener un menor contenido de hemoglobina, hipercromía al manifestar un eminente contenido de hemoglobina, y anisocromía cuando se presenta coloraciones distintas en los eritrocitos.

2.8. Anemia y la edad

Estudios indican existe una asociación estadísticamente significativa entre la edad de niño y la anemia, la mayor prevalencia de anemia se refleja en los niños menores a un año, seguido de los grupos comprendido entre el primer y segundo año de vida, y

tercer al quinto año de edad. Es por eso que esta patología es considerada el motivo más frecuente de consulta hematológica pediátrica, siendo la ferropenia su causa principal. Sin embargo, la mitad de estos pacientes son asintomáticos, por ello se debe sospechar en pacientes con factores predisponentes. Durante la infancia, primordialmente los primeros 2 años, existe un riesgo elevado de ferropenia, debido básicamente a sus limitadas fuentes dietéticas de hierro y a las necesidades incrementadas del mismo por su crecimiento y desarrollo. Las principales causas pueden ser: disminución de la disponibilidad, aumento de las necesidades y aumento de las pérdidas. Los requerimientos de hierro en niños de 3 meses hasta los 3 años son de 1mg/kg. Poseen escasos depósitos del mineral, por lo que su equilibrio es muy inestable. La práctica de lactancia materna y la disponibilidad de fórmulas fortificadas con hierro han logrado disminuir la anemia ferropénica en lactantes y niños. No obstante, la deficiencia de hierro con o sin anemia continúa siendo común en nuestro medio, debido a la poca accesibilidad o disponibilidad de alimentación adecuada, junto con los malos hábitos alimenticios son los factores que favorecen a ello (28,29).

2.9. Anemia y el sexo

La literatura concuerda que no existe una relación estadísticamente significativa entre el sexo del niño y la anemia pues los valores de Hb son semejantes para los dos sexos; la influencia del sexo en los valores de hemoglobina claramente se hace evidente en la pubertad; para los hombres la secreción de la hormona testosterona induce a un incremento de la masa eritrocitaria y esto se traduce en valores normales de Hb más elevados en el hombre que en la mujer. Para el caso de los niños de 1 a 5 años, el sexo no es factor que influya en el padecimiento de anemia y así lo evidencian muchos estudios, unos que encuentran una mayor prevalencia en los hombres y en otros la prevalencia es mayor en las mujeres (30–32).

2.10. Anemia y el nivel educativo (Año que cursa)

En este estudio la mayoría de niños estudiados corresponden a aquellos niños que aún no ingresan al sistema educativo o están en los centros de cuidado infantil privados y públicos (Centros Infantiles del Buen Vivir (CIBV)); y se encuentran en la edad de 1 y 3 años, este grupo de edad muestra la mayor prevalencia de anemia como se ha detallado anteriormente en el apartado anemia y edad. Las entidades competentes tienen muy claro esta problemática por lo que unas trabajan para dotar de suplementos nutritivos a los niños y otros luchan contra los factores de riesgos modificables con la finalidad de reducir este problema de salud pública. Si bien es cierto que la prevalencia es mayor en los grupos antes mencionados, no quiere decir que los niños que cursan el sistema educativo no padezcan anemia, ellos también la padecen, aunque en porcentajes ligeramente menores (33,34).

2.11. Anemia y la residencia

Diversos estudios que incluyen en su análisis tanto a población urbana como rural, concuerdan que existe una mayor prevalencia de anemia en niños menores de 5 años en la zona rural de residencia, esto debido a que en zona rural y urbano marginal hay deficiencia de los componentes educación, nutrición, deterioro ambiental, alcantarillado, pobreza y economía que son capaces de determinar la presencia de múltiples problemas de salud, incluyendo la anemia (18,35).

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador, en su última publicación detalla que el acceso a los servicios básicos en la población ecuatoriana es variado y depende en gran medida al lugar de residencia, por ejemplo, en la eliminación de la basura, alcantarillado y abastecimiento de agua, se comprueban diferencias significativas entre áreas urbanas y rurales, siendo esta última la menos beneficiada.

Lo que afirma el hecho de que todavía perdura una gran desigualdad entre la población urbana y rural ecuatoriana y dicha desigualdad afecta de manera negativa a la población rural que al no disponer de servicios básicos se vuelven vulnerables a múltiples enfermedades relacionados con estos factores de riesgo, entre ellas la anemia (36).

2.12. Anemia y la etnia

La etnografía del Ecuador es el resultado de la mezcla entre los pueblos indígenas, conquistadores españoles y esclavos africanos que llegaron al país en el siglo XVI. Por esta razón el Ecuador alberga una de las mayores riquezas etnoculturales de la región, siendo la sierra y amazonia las regiones que poseen la mayor diversidad de grupos indígenas del país. La etnia mestiza predomina en el país, a estas se suman las etnias indígenas Quechas, Montubio y Shuar que son las de mayor población. En este estudio haremos hincapié en la etnia indígena Shuar, que predomina en la provincia de Morona Santiago, lugar de la investigación (37).

Antes de hablar de anemia en la población Shuar, es necesario enfocarnos un poco en las causas. Para esta etnia no existen o son limitados los accesos a programas nutricionales, a servicios de saneamiento, de salud y educación; en gran medida debido a su asentamiento en zonas selváticas de difícil acceso. Esto hace que la población infantil Shuar sea la más vulnerable no solo a la anemia sino a otros y muy variados problemas de salud (38).

Los pocos estudios que realizan la caracterización de anemia microcítica hipocrómica en niños menores de 5 años en la etnia Shuar reflejan datos alarmantes de prevalencia de anemia por sobre el 40% (30).

2.13. Causas y factores predisponentes

Se han establecido muchas razones para la instauración de la anemia, unas de carácter biológico como las infecciones recurrentes y el estado nutricional del niño, otras de carácter ambiental, genético y socioeconómico como la pobreza, saneamiento y nivel de instrucción de los padres; sin embargo, las principales causas son la pobre ingesta del mineral en la dieta, déficit de absorción (síndrome de malabsorción, resección intestinal), depósitos disminuidos (gemelos, prematuros, hemorragia intrauterina), pérdida crónica (hemorragias perinatales y digestivas, epistaxis reiteradas, etc.) y aumento de los requerimientos (crecimiento, embarazo, lactantes, adolescentes) (1,39).

2.14. Signos y síntomas

Dependen del grado de hipoxia tisular y de los mecanismos de compensación.

1. Palidez de la piel y mucosas.
2. Síntomas generales: astenia, cefalea, somnolencia, incapacidad de concentración, vértigos, etc.

2.15. Diagnóstico clínico

Interrogar: Tipo de dieta, prematurez, embarazo múltiple, pérdidas de sangre, hábitat, trastornos cognitivos (bajo rendimiento escolar, etc.).

Examen físico: palidez, coiloniquia, caída de cabello, etc.

2.16. Diagnóstico de laboratorio

Biometría hemática y frotis de sangre periférica (Hb disminuida, microcitosis, hipocromía y anisocitosis tienen una seguridad diagnóstica del 95%, además policromatofilia, punteado basófilo en ocasiones) (21).

- Reticulocitos: normal o bajo.
- Estado del hierro: ferritina sérica, hierro sérico y porcentaje de saturación disminuidos.

2.17. Fisiopatología

La hipoxia hística es la causa y patogenia de la anemia. Esto sucede cuando la presión de oxígeno es baja en los capilares y no se proporciona suficiente oxígeno para el metabolismo celular.

Desde el nacimiento las concentraciones de hemoglobina y eritrocitos descienden paulatinamente y a los seis meses de edad hay una depleción de los depósitos si la alimentación es solo a base de leche materna, porque ésta aporta hierro en poca cantidad (0.3mg/L) en comparación con la fórmula fortificada (6.8-12.8mg/L), sin embargo, la absorción es del 50% en la leche materna y de 4-6% en la fórmula fortificada, lo que se traduce en una absorción diaria de 0.12 mg/día en leche materna y 0.31-0.38 mg/día en la fórmula.

Se habla de fases de deficiencia de hierro:

- Primera fase (depleción del hierro) se reduce sus depósitos, baja la ferritina sérica y no hay alteraciones funcionales.
- Segunda fase: ocurre si persiste la primera fase, hay una eritropoyesis pobre en hierro y su característica principal es la disminución del hierro sérico y la saturación de transferrina.
- Tercera fase: Anemia, baja la hemoglobina a valores inferiores a los referenciales y aparece la microcitosis y la hipocromía (1).

2.18. Tratamiento

Sulfato ferroso a dosis de 3-6 mg/kg/día y evaluar la eritropoyesis. El tratamiento es efectivo si hay un pico de reticulocitos a los 5-10 días, o un aumento de la Hb igual o mayor a 1 g/dL a los 30 días.

2.19. Hemograma

En el laboratorio, el hemograma es el examen que con más frecuencia se solicita. Interpretado de manera adecuada agiliza y orienta al diagnóstico de diversas patologías. El análisis abarca la medición en valores absolutos y porcentuales y el aspecto morfológico de las líneas celulares, leucocitos, eritrocitos y plaquetas. Nuevas tecnologías han permitido sumar a los parámetros clásicos (Recuento de Leucocitos, fórmula relativa y porcentual, recuento de eritrocitos, hemoglobina(Hb), hematocrito (Hto), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM), amplitud de distribución eritrocitaria, recuento de plaquetas) otros como el recuento de reticulocitos y los índices derivados, recuento de granulocitos inmaduros, plaquetas reticuladas, entre otros, los cuales son útiles en el escenario clínico (40). A continuación, se detalla los parámetros y los valores de referencia de un hemograma: ANEXO 1.

2.20. Control de calidad

Analizador hematológico automatizado cuyas características son, de una avanzada tecnología en exactitud, especificidad y productividad. Se fundamenta en la Impedancia para Glóbulos blancos (WBC), Glóbulos rojos (RBC) y Plaquetas (PLT), Espectrofotometría para Hb y un Sistema Óptico para cinco diferenciales. Analiza veinte y dos parámetros, dos curvas y un diagrama de dispersión de glóbulos blancos, porcentaje de linfocitos (LYM), monocitos (MON), neutrófilos (NEU), basófilos (BAS) y

eosinófilos (EOS), glóbulos rojos, hemoglobina (HGB), hematocrito (HCT), volumen corpuscular medio (MCV), hemoglobina corpuscular media (MCH), concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC), amplitud de distribución eritrocitaria (RDW), plaquetas, volumen plaquetario medio (MPV), amplitud de distribución plaquetario (PDW), curva de RBC, curva de PLT y diagrama de dispersión. Los reactivos que usa el equipo son: Diluyente, Lisante y Limpiador enzimático. Fase pre analítica, correcta toma de muestras y posterior transporte en cadena de frío hasta las instalaciones del Laboratorio Clínico para su procesamiento. Fase analítica, utilización de productos de calibración y control que cuenta con tres niveles, bajo, normal y alto para todos los parámetros del hemograma, el kit viene con 3-6 viales, 100 corridas por vial, tablas y gráficos de Levey Jennings. Estos controles se pasan en la mañana, luego de concluir los mantenimientos diarios, semanales, mensuales según corresponda y antes de empezar la corrida de las muestras a analizar. La corrida es válida si los controles de calidad están dentro de los valores referenciales proporcionados por la casa comercial. Los valores de los tres niveles de control tienen dos destinos, el primero la base de datos del laboratorio y la casa comercial del proveedor, y el segundo, el Software MedLabQC proporcionado por el Ministerio de Salud Pública que almacena y analiza los datos con una media y tres desviaciones estándar, y únicamente se procede a analizar las muestras si se cumple con las reglas de Westgard. Fase post analítica, validación de los resultados (41).

CAPITULO III

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- Determinar la prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, 2017.

3.2. Objetivos específicos

- Identificar casos de anemia microcítica hipocrómica mediante los parámetros hemoglobina, hematocrito e índices hemáticos (VCM y HCM) en los niños que constan en el tamaño muestral.
- Relacionar los resultados obtenidos: anemia microcítica hipocrómica con las variables edad, sexo, año que cursa, residencia y etnia.

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

Investigación descriptiva retrospectiva.

4.1. Tipo de estudio

El estudio fue observacional descriptivo retrospectivo y de corte transversal.

4.2. Área de estudio

El estudio se realizó mediante el uso de la base de datos de los exámenes de laboratorio del Hospital Básico de Sucúa, de los niños hospitalizados en esta casa de salud durante el año 2017. ANEXO 2.

4.3. Universo y muestra

Universo: estuvo constituido por la base de datos de los exámenes de laboratorio e historias clínicas de todos los niños y niñas de 1 a 5 años atendidos en el área de hospitalización del Hospital Básico de Sucúa, ciudad de Sucúa, provincia de Morona Santiago, año 2017.

Muestra: en el tamaño muestral se incluyó a todo el universo.

4.4. Criterios de inclusión y exclusión

4.4.1. Criterios de inclusión

- Datos de niños/as en edades comprendidas entre 1 y 5 años.
- Datos de niños/as que hayan tenido un 1 año cumplido al momento de la toma de muestra.
- Datos de niños/as atendidos en el área de hospitalización de esta casa de salud.

4.4.2. Criterios de exclusión

- Datos incompletos en la base de datos de los exámenes de laboratorio e historias clínicas del hospital.

4.5. Variables

- Variables: Anemia, microcitosis, hipocromía, Hb, Hto, VCM, HCM, edad, sexo, año que cursa, residencia y etnia.

4.5.1. Operacionalización de variables

Observar ANEXO 3.

4.6. Métodos, técnicas e instrumentos

4.6.1. Método

Con autorización previa del coordinador y jefe del Distrito de salud 14D03 Logroño-Sucúa, del director del Hospital Básico de Sucúa y del Líder del Laboratorio Clínico del hospital antes mencionado, se procedió a revisar la base de datos del laboratorio de la casa de salud, con la finalidad de obtener los siguientes datos: edad, sexo, valores de Hb, Hto, VCM, HCM, año que cursa, residencia y etnia.

4.6.2. Técnicas

Los resultados de los hemogramas y demás variables, se registraron en una ficha de recolección de datos en digital. ANEXO 4.

4.6.3. Instrumentos

Se recolectó la información mediante el uso de una ficha digital en Excel, según los datos obtenidos del sistema interno del Laboratorio Clínico del Hospital.

4.6.4. Procedimientos

El proceso inició con la elaboración y aprobación del proyecto de tesis, seguido de la obtención de los permisos respectivos en las diferentes instituciones involucradas. Ministerio de Salud Distrito 14D03 Logroño-Sucúa. Finalmente se realizó la recolección de los datos de los resultados de laboratorio de los niños incluidos en el tamaño muestral, con la finalidad de obtener la información necesaria para el estudio.

4.6.5. Autorización

Se enviaron los respectivos oficios a la Dirección del Distrito 14D03 Logroño-Sucúa del Ministerio de Salud (ANEXO 5), para solicitar la autorización y colaboración para la realización de la investigación y la obtención de los datos almacenados en la base de datos del Hospital.

4.6.6. Capacitación

La investigación estuvo a cargo de profesionales (director) y cuasi profesionales (investigadores) en el área de laboratorio clínico, con suficiente experiencia y dominio de conocimientos obtenidos a lo largo de la vida universitaria, lo que los facultó a realizar con éxito todos los procedimientos antes mencionados. En temas puntuales se hizo una revisión bibliográfica relacionada con técnicas y procesos sobre Anemia microcítica hipocrocómica, así mismo se recibió asesoramiento de parte de expertos en el tema y el personal que labora en el área de Hospitalización y Laboratorio Clínico del Hospital Básico de Sucúa, lugar en donde se extrajo los datos.

4.6.7. Supervisión

La supervisión del presente estudio estuvo a cargo de:

Directora y Asesora: Bqf. Yomaira Gutiérrez León M.Sc.

4.7. Plan de tabulación y análisis

Se procedió a la recolección de datos a través de la ficha digital realizada por los investigadores y aprobada por la comisión de bioética. ANEXO 4.

Para el análisis estadístico se usó las variables cuantitativas y cualitativas categorizadas, las cuales se expresaron a través de desviación estándar, varianza, media, mediana, moda, frecuencias y porcentajes en cuadros estadísticos.

Los programas para el análisis de datos fueron:

- Microsoft Excel 2013.
- IBM SPSS Statistics 15 versión libre para Windows para la tabulación de los datos mediante la creación de tablas simples y con doble entrada para el análisis.

4.8. Aspectos éticos

Para realizar este estudio se contó con la autorización de las autoridades del Distrito de Salud 14D03. El balance riesgo beneficio del presente estudio, se plasma en el beneficio hacia los investigadores y colaboradores, al contar con datos actualizados del estado de salud de los niños incluidos en el tamaño muestral, que permita a los organismos competentes adoptar medidas pertinentes de ser necesario y no implica riesgo alguno. Los datos fueron codificados y no se reveló la identidad de los niños. La información personal de los infantes no aparece en el estudio, en redes sociales, en medios públicos o privados o cualquier otro medio de comunicación, de la misma manera se manejó con cautela los resultados obtenidos en la investigación. El estudio a realizarse tuvo responsabilidad tanto de investigador como de los participantes quienes son:

- Directora: Bqf. Yomaira Gutiérrez León M.Sc.

- Directora del Distrito 14D03 - Salud: Dra. Jessica Puente.

Mismos que declararon que no existe conflicto de interés alguno que afecte la objetividad del estudio. Financiero: el estudio fue autofinanciado por los investigadores y los participantes no recibieron remuneración por su aporte. Intelectual: redacción, correcciones y aporte científico. Pertenencia: los investigadores tienen la autoría.

Los procesos se realizaron siguiendo los parámetros establecidos en el protocolo aprobado por el Consejo Directivo. Copias del documento final se entregó a las autoridades del Distrito de Salud 14D03, para los fines que ellos creyeran conveniente.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS Y ANÁLIS DE INFORMACIÓN

Se realizó la revisión de la base de datos de los exámenes de laboratorio e historias clínicas del Hospital Básico de Sucúa, donde se encontró que 238 niños fueron hospitalizados en esta casa de salud durante el año 2017, de los cuales 5 fueron excluidos debido a que no cumplían con los criterios de inclusión propuestos en el protocolo, los cinco casos fue por no tener los datos necesarios completos.

Por ende, se trabajó con 233 pacientes de los cuales se procedió a analizar las variables del estudio descriptivo de cada una de ellas como se observa a continuación:

Tabla N° 1. Distribución de 233 niños/niñas hospitalizados/as en el Hospital Básico de Sucúa según las características demográficas, 2017.

VARIABLES		NÚMERO N	PORCENTAJE %
Edad en años	Un año	115	49.4
	Dos años	40	17.2
	Tres años	30	12.9
	Cuatro años	22	9.4
	Cinco años	26	11.2
	Total	233	100
Sexo	Hombre	150	64.4
	Mujer	83	35.6
	Total	233	100
Residencia Domiciliaria	Urbano	119	51.1
	Rural	114	48.9
	Total	233	100
Etnia	Mestizo	93	39.9
	Shuar	139	59.7
	Achuar	1	0.4
	Total	233	100

Fuente: Base de datos del Hospital Básico de Sucúa.

Elaborado por: Los autores.

n = número % = porcentaje

El grupo más numeroso se refiere a los niños de un año de edad (49.4%) los mismos que aún no ingresaban al sistema de educación; el 64.4% de los casos pertenecían al sexo hombres y en relación de su lugar de residencia se evidenció cierta igualdad entre la rural (48.9%) y urbana (51.1%). A su vez la etnia shuar presentó un mayor porcentaje (59.7%) en relación de la mestiza (39.9%).

Tabla N° 2. Prevalencia de anemia en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, según valores de la hemoglobina, 2017.

ANEMIA/SIN ANEMIA	NÚMERO	PORCENTAJE
	N	%
Con Anemia (Hb menor a 11 g/dl)	80	34.3
Sin Anemia (Hb mayor a 11 g/dl)	153	65.7
TOTAL	233	100

Fuente: Base de datos del Hospital Básico de Sucúa.

Elaborado por: Los autores.

n = número % = porcentaje

El 34,3% de los niños presentó valores bajos de Hb (menor a 11 g/dL), lo que se traduce en anemia. Esto correspondió a 80 casos de la muestra de 233 niños.

Tabla N° 3. Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa 2017.

PREVALENCIA DE ANEMIA MICROCÍTICA HIPOCRÓMICA

	n	%
Anemia microcítica hipocrómica	47	20.2
Otras anemias	33	14.1
Total de anemias	80	34.3

Fuente: Base de datos del Hospital Básico de Sucúa.

Elaborado por: Los autores.

n = número % = porcentaje

La anemia microcítica hipocrómica tuvo una prevalencia de 20.2% (n=47), y el 14.1% (n=33) corresponde a anemias incluidas en otra clasificación morfológica, sumado nos da una prevalencia de anemia sin clasificar de 34.3%. Tomando en cuenta solo los casos de anemia (n=80), se observó que la anemia microcítica hipocrómica representa el 58.8%. Considerando como anemia aquel resultado menor a 11 g/dL de Hb y menor a 35% de Hto, para clasificar en anemia microcítica el resultado de VCM a todo valor menor a 75 fL, y para hipocrómica al resultado de HCM a todo valor menor a 25 pg.

Tabla N° 4. Clasificación de anemia en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa 2017, según la concentración de Hemoglobina.

CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA	NÚMERO N	PORCENTAJE %
Anemia Leve (10 - 10.9 g/dL)	54	67.5
Anemia Moderada (7 - 9.9 g/dL)	25	31.25
Anemia Grave (menor a 7g/dL)	1	1.25
Total	80	100

Fuente bibliográfica: Organización Mundial de la Salud(16).

Fuente: Base de datos del Hospital Básico de Sucúa.

Elaborado por: Los autores.

n = número % = porcentaje

La anemia leve es la que más se presentó en los niños con un 67.5%, seguido está la anemia moderada con 31.25% y por último la anemia grave con un mínimo porcentaje, 1.25%.

Tabla N° 5. Distribución de 47 niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa con diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica, según sexo. Sucúa 2017.

SEXO				
		Hombre	Mujer	Total
Anemia microcítica	n	35	12	47
hipocrómica	%	74.5	25.5	100

Fuente: Base de datos del Hospital Básico de Sucúa.

Elaborado por: Los autores.

n = número % = porcentaje

La anemia microcítica hipocrómica en niños afectó más al sexo hombre con el 74.5%, es notorio ya que hay una mayor concurrencia de niños al Hospital.

Tabla N° 6. Distribución de 47 niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa con diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica, según edad. Sucúa 2017.

		EDAD			
		Un año	Dos años	Tres años	Total
Anemia	n	43	1	3	47
microcítica	%	91.5	2.1	6.4	100
hipocrómica					

Fuente: Base de datos del Hospital Básico de Sucúa.

Elaborado por: Los autores.

n = número % = porcentaje

En relación a la edad, la anemia microcítica hipocrómica afectó más a los niños de un año de edad, con el 91.5%.

Tabla N° 7. Distribución de 47 niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa con diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica, según el año que cursa. Sucúa 2017.

AÑO QUE CURSA				
		Aún no ingresan al sistema educativo	Inicial 1	Total
Anemia	n	39	8	47
microcítica	%	83	17	100
hipocrómica				

Fuente: Base de datos del Hospital Básico de Sucúa.

Elaborado por: Los autores.

n = número % = porcentaje

Los niños que aún no ingresaban al sistema educativo fueron los más afectados por la anemia microcítica hipocrómica con un 83% de total de casos, seguido estuvieron los de inicial 1 con un 17%.

Tabla N° 8. Distribución de 47 niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa con diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica, según el lugar de residencia. Sucúa 2017.

LUGAR DE RESIDENCIA

		Urbano	Rural	Total
Anemia microcítica	n	23	24	47
hipocrómica	%	48.9	51.1	100

Fuente: Base de datos del Hospital Básico de Sucúa.

Elaborado por: Los autores.

n = número % = porcentaje

En relación al lugar de residencia, se observó mayor prevalencia en la zona rural (51.1%).

Tabla N° 9. Distribución de 47 niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa con diagnóstico de anemia microcítica hipocrómica, según etnia. Sucúa 2017.

ETNIA				
		Mestizo	Shuar	Total
Anemia microcítica	n	15	32	47
hipocrómica	%	31.9	68.1	100

Fuente: Base de datos del Hospital Básico de Sucúa.

Elaborado por: Los autores.

n = número % = porcentaje

La etnia shuar fue la más afectada por la anemia microcítica hipocrómica con un 68.1%, seguido está la etnia mestiza con el 31.9%. La base de datos no reflejó la existencia de niños de la etnia blanca y afroecuatoriano.

CAPÍTULO VI

6. DISCUSIÓN

La anemia es un problema de salud pública muy extendido a nivel mundial, afecta con mayor frecuencia a los países en vías de desarrollo. Sus causas son multifactoriales, sin embargo, el déficit de hierro es el factor principal responsable de la alta prevalencia. Se ha documentado que la anemia incrementa la mortalidad y morbilidad en los grupos considerados vulnerables, dentro de estos están los niños en quienes se ve afectado su normal crecimiento, función cognitiva y rendimiento escolar (42).

Estudios realizados por Arambula y Rodriguez (43) en 290 niños hospitalizados de 0 a 12 años de edad en el Hospital de Bosa, Bogotá en el año 2016, mostró que la prevalencia de anemia en el grupo de edad 1 a 5 años es de 32.7% (n=78). En el año 2016 Román (6) en 1091 niños del proyecto EquiDar, Cuenca, Azuay – Ecuador, encontró que la prevalencia de anemia fue del 23,96% (n=262). En nuestro estudio se encontró una prevalencia de 34.3% (n=80), representando esto un porcentaje similar al estudio colombiano si tomamos en consideración que los dos estudios se realizaron en niños hospitalizados; una variante puede deberse a la altura a la que se encuentra Bogotá, más de 2000msm, sin embargo, se entiende que los investigadores realizaron la corrección de la hemoglobina al procesar los datos, lo que nos da la confianza de compararlo con el presente estudio. Por otro lado, vemos que el estudio nacional muestra un porcentaje menor al encontrado en el presente estudio (34.3%) (n=80), esta diferencia se puede deber a que este estudio se realizó en niños hospitalizados de Morona Santiago, esta provincia y en general todas las ubicadas en la región oriente tienen índices moderados de parasitismo, desnutrición, y bajas condiciones socioeconómicas, no así la provincia del Azuay.

Carmona y Correa (44) llevaron a cabo un estudio en Urabá, Colombia en el año 2015, encontraron una prevalencia de anemia microcítica hipocrómica de 71 % (n=1136). Arambula y Rodriguez (43) en un estudio similar llevado a cabo en Bogotá en el 2016 encontró una prevalencia de anemia microcítica hipocrómica de 61,8% (n=34). Orellana (45) en su estudio nacional sobre anemia microcítica hipocrómica que incluyó 187 niños de 1 a 5 años hospitalizados en el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, año 2019, encontró una prevalencia del 23% (n=43). En el presente estudio se encontró una prevalencia de anemia microcítica hipocrómica de 20.2%. Al comparar con los estudios colombianos, y entendiendo que Sucúa comparte características demográficas semejantes con Urabá-Colombia (altura menor a 1000 msnm se observa una diferencia bien marcada, sin embargo, hay que tomar en cuenta aspectos como; en Urabá el tamaño muestral fue de 1600 y en Sucúa de 233, en las dos ciudades colombianas los datos estadísticos reflejan un índice muy elevado de pobreza, desnutrición crónica y parasitosis intestinal, no así en la ciudad ecuatoriana donde los índices son menores y no superan a los números de las ciudades del vecino país, y puede ser que debido a esto las prevalencias difieren en gran medida. Sin embargo, con el estudio ecuatoriano compartimos porcentajes semejantes tomando en cuenta que los dos estudios están realizados en niños hospitalizados. Esto nos indica que la anemia microcítica hipocrómica es el tipo de anemia que con mayor frecuencia se presenta, no solo a nivel nacional sino también en la región sudamericana.

Según la concentración de la hemoglobina, Jaramillo y Vergara (17), en el 2017 realizaron un estudio en 60 niños de Chiclayo-Perú, encontrando una prevalencia de anemia leve de 31.67% (n=19) y moderada de 5% (n=3). Llivizaca (18) en niños de la ciudad oriental de Zamora-Ecuador 2016 (n=91), encontró que el tipo de anemia más

común fue la leve con el 42.86% (n=39), seguido de la moderada con el 16.48% (n=15). En este estudio la anemia leve fue la más frecuente con el 67.5% (n=54), seguido de la grave con el 31.25%. Comparando con el estudio peruano existe discrepancia en los porcentajes, sin embargo, coincidimos que el tipo de anemia que afecta a los niños con más frecuencia, es la anemia leve; en la investigación peruana, el tamaño muestral fue menor y se incluyó también dentro del porcentaje a los niños sin anemia, lo que representa un sesgo, nuestro estudio realiza la clasificación tomando en cuenta únicamente a los niños con anemia, es la razón por la cual los resultados difieren en gran medida. El estudio de la ciudad oriental de Zamora refleja valores ligeramente menores a los nuestros, pero que mantienen relación con el presente estudio, se hace entonces una comparación entre las dos provincias orientales, Zamora Chinchipe y Morona Santiago, evidenciando en esta última, frecuencias mayores de anemia. Hay que entender que las dos provincias son similares en demografía y cultura, en el estudio citado se incluyó a 13 niños Shuar, mientras que en este estudio están incluidos 139 niños de la misma etnia, esto explica quizás porqué en la ciudad perteneciente a Morona Santiago se refleja un porcentaje más alto de afectados.

Según el sexo, estudios de Arambula en niños hospitalizados de 0 a 12 años de edad en el Hospital de Bosa, Bogotá en el año 2016, evidencia que el 50.91% (n=28) de los casos correspondió a los hombres, y el 49.09% (n=27) restante a las mujeres (23). Otro estudio peruano de Gonzales (32) del año 2015 llevado a cabo en dos provincias de la zona amazónica con geografía similar a la de nuestro estudio, según el sexo, encontraron que la prevalencia de anemia en hombres fue de 50.8% (n=1179) en la primera provincia y 57.1% (n=8136) en la segunda; en relación a las mujeres, la prevalencia fue de 49.2% (n=1143) y 42.9% (n=6109) respectivamente para cada

provincia. Orellana (45) en su estudio nacional que incluyó 187 niños hospitalizados en el Hospital de Especialidades José Carrasco Arteaga, año 2019, encontró que los hombres son los más afectados por la anemia con el 55.8%, seguido por las mujeres con el 44.2%. En nuestro estudio la prevalencia en hombres fue de 74.5% (n=35) y en mujeres de 25.5% (n=12), lo que evidencia que los más afectados corresponden al sexo hombres, coincidiendo con lo encontrado en Colombia, en la ciudad oriental peruana y al estudio de Orellana en el país, sin embargo, en este apartado no se hace una relación entre anemia y sexo del individuo.

Según la edad, el mismo estudio peruano citado en párrafo anterior (32), encontró que los niños de 1 año de edad tienen una prevalencia de 37.8% (n=878), un valor mucho menor al encontrado en la presente investigación, 91.5% (n=43). Sin embargo, llama la atención la edad de 4 y 5 años, en el estudio peruano hay una prevalencia de 23.9% (n=555) y 12.8% (n=297) respectivamente; y en el presente estudio la prevalencia es de 0% en los dos grupos de edad. Hay que entender que la investigación actual se llevó a cabo en niños hospitalizados, por lo que no podemos generalizar y decir que en la ciudad de Sucúa los niños de 4 y 5 años no padecen anemia, pues muchos de ellos van a estar afectados sin que sean hospitalizados por esta causa.

Según el año que cursa (nivel educativo), Gonzales (32), autor peruano cita en el año 2015, que padecían anemia, el 63.3 % de niños que aún no ingresaban al sistema educativo, 23.9% de los niños que estaban en centros de cuidado infantil y el 12.8% de los niños que se encontraban cursando en su primer año de educación básica. En nuestro estudio encontramos que el 83% de los niños que no ingresaban todavía al sistema educativo parecían anemia; el 17% restante corresponde a los niños que estaban en centros de cuidado infantil (Inicial 1), como vemos compartimos porcentajes semejantes con el estudio citado. Así mismo la base de datos del hospital

y que fue usada en el presente estudio no reflejó niños con anemia y que se encuentren cursando el nivel inicial 2 y primero de educación general básica, sin embargo, esto no quiere decir que los niños de estos niveles educativos no padezcan anemia, por ello es necesario que otros investigadores se enfoquen en estudiar el mismo problema pero en las instituciones educativas, poniendo mayor énfasis en los niños de inicial y primero de educación general básica que según la bibliografía son afectados también por la anemia en gran medida.

Según el lugar de residencia, un estudio nacional, realizado en la provincia de los Ríos por Chuquimarca (7) en el año 2015, refleja una prevalencia de anemia de 59% (n=186) en la zona rural, y 41% (n=129) en el sector urbano. Carpio (46) en su estudio realizado en la ciudad de Cuenca en el año 2015, evidencia que los niños con anemia, el 39% (n=67) viven en la zona rural y 61% (n=105) en la zona urbana, estos estudios se contraponen, sin embargo, el presente estudio concuerda con Chuquimarca y otros autores al reflejar que la zona rural es la más afectada con anemia microcítica hipocrómica con 51.1%. Es importante aclarar que en el estudio de Carpio la relación de niños de la zona urbana y rural fue de 2:1, es la razón por la cual da la impresión que el área urbana es la más afectada.

Según la etnia, un estudio de Llivizaca (18) de 2016, llevado a cabo en el cantón Zamora, que es uno de los pocos que incluyen a población Shuar, indica que la frecuencia de grupo cultural que participó en el estudio es de 78.02% (n=71) mestizo, 14.29% (n=13) Shuar y 7.69% (n=7) indígena, sin embargo, no indica la frecuencia de anemia en cada grupo (18). En el Oriente ecuatoriano las comunidades indígenas Shuar que en su mayoría viven en las zonas rurales y urbano marginales que carecen o son limitados los accesos a servicios básicos, salud y educación hacen que la problemática sea vista con mayor consideración y preocupación(38). Gran parte de

estudios que se llevan a cabo en estas provincias amazónicas solamente están enfocados en analizar el estado nutricional de los niños con mediciones antropométricas, pues muchos de los centros de salud en donde se realizan dichas investigaciones, no poseen un laboratorio clínico que proporcione valores de mediciones en sangre. Es por eso que no se cuenta con datos de prevalencia de anemia en estos lugares. La presente investigación muestra una realidad preocupante, pues la prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en la población Shuar es alta, 68.1% ($n=32$), tomando en cuenta que de 18,318 habitantes que tiene Sucúa según el último censo, el 34.83% representa la población indígena y de estos el 92.30% corresponde a la etnia indígena Shuar (47).

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- La presente investigación incluyó a 233 niños hospitalizados en el Hospital Básico de Sucúa y se logró evidenciar una prevalencia de anemia sin clasificar del 34.3%.
- Luego de la clasificación de la anemia según los índices eritrocitarios, se encontró una prevalencia de anemia microcítica hipocrómica del 20.2%.
- El sexo hombre tuvo mayor prevalencia de anemia microcítica hipocrómica.
- Los niños de un año de edad y que aún no ingresan al sistema educativo fueron los más afectados por la anemia microcítica hipocrómica.

7.2. Recomendaciones

- Fomentar estrategias que lleven a la prevención de la anemia en niños y niñas de la provincia y el país.
- A las universidades e investigadores, poner más atención en la etnia Shuar y en sus problemas de salud. Realizar más estudios en esta población vulnerable será útil para contar con datos actualizados y reales que permitan mejorar su calidad de vida.
- Contribuir con información para adoptar medidas que permitan la disminución de los indicadores y a su vez librar a la población infantil de la anemia que día tras día afecta su crecimiento, desarrollo cognitivo y educativo principalmente.

CAPÍTULO VIII

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Contreras J, Díaz D, Margfof E, Vera H, Vidales O. Anemia ferropénica en niños. Univ Nac Abierta Distancia [Internet]. 2017 [citado 14 de enero de 2019];1(3):10. Disponible en: <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/article/view/2241>
2. Organización Panamericana de la Salud. OPS/OMS | Anemia ferropénica: Investigación para soluciones eficientes y viables [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2016 [citado 14 de enero de 2019]. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11679:iron-deficiency-anemia-research-on-iron-fortification-for-efficient-feasible-solutions&Itemid=40275&lang=es
3. Organización Mundial de la Salud. OMS | Carencia de micronutrientes [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2019 [citado 14 de enero de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/topics/ida/es/>
4. Global Database on Anemia. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005 [Internet]. McLean E, Benoist B et al., editores. Geneva: World Health Organization; 2008 [citado 14 de noviembre de 2018]. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596657_eng.pdf
5. Román Y, Rodríguez Y, Gutierrez E, Aparco J, Sánchez I, Fiestas F. Anemia en la población infantil del Perú: Aspectos clave para su afronte [Internet]. Perú. Instituto Nacional de Salud; 2015 [citado 14 de enero de 2019]. Disponible en:

http://www.academia.edu/24330538/INSTITUTO_NACIONAL_DE_SALUD_ANEMIA_EN_LA_POBLACION_INFANTIL_DEL_PERU_ASPECTOS_CLAVE_PARA_SU_AFRONTE

6. Román C, Pardo M, Cornejo J, Andrade D. Prevalencia de anemia en niños del proyecto EquiDar de la región de Azuay- Ecuador. Rev Cuba Pediatría [Internet]. 2018 [citado 14 de enero de 2019];90(4). Disponible en: <http://www.revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/706>
7. Chuquimarca R, Caicedo L, Zambrano J. Efecto del suplemento de micronutrientes en el estado nutricional y anemia en niños, Los Ríos-Ecuador; 2014-2015. Multimed [Internet]. 2017 [citado 14 de enero de 2019];21(6). Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/661>
8. Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Coordinación Nacional de Nutrición. Normas, protocolos y consejería para la suplementación con micronutrientes [Internet]. 2011 [citado 25 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://www1.paho.org/nutricionydesarrollo/wp-content/uploads/2012/12/Normas-Protocolos-y-Consejeria-para-la-Suplementacion-con-Micronutrientes-Ecuador.pdf>
9. Ojeda C. Anemia y desarrollo psicomotriz en niños y niñas que asisten al centro infantil del buen vivir infancia universitaria, durante el período junio – noviembre 2016 [Internet]. [Loja]: Universidad Nacional de Loja; 2017 [citado 25 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/19657/1/TESIS%20Valeria%20Ojeda.pdf>

10. UNICEF. UNICEF Ecuador - Medios - UNICEF, PMA Y OPS trabajan juntos contra la desnutrición infantil [Internet]. UNICEF Ecuador. 2019 [citado 3 de agosto de 2019]. Disponible en: https://www.unicef.org/ecuador/media_9001.htm
11. Torreiro M. Revisión bibliográfica: alternativas médicas a la sangre natural [Internet]. Universidad de Coruña; 2018. Disponible en: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/20856/AlonsoTorreiro_Miguel_TFG_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y
12. Montalvo C. Histología de la Sangre - Hematología [Internet]. studocu.com.es/Universidad Mayor de San Simon. 2018 [citado 26 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es/document/universidad-mayor-de-san-simon/hematologia/practica/histologia-de-la-sangre/2285012/view>
13. Laffan M, Bain B, Bates I. Dacie y Lewis. Hematología práctica. 12th ed. España: Elsevier; 2018. 592 p.
14. Meisenberg G, Simmons W. Principios de bioquímica médica [Internet]. 4ta ed. Barcelona, España: Elsevier Health Sciences; 2018. 634 p. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=RKJTDwAAQBAJ&pg=PA35&dq=hemoglobina+y+mioglobina&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjy5T91-fjAhXNqlkKHfccDnIQ6AEILDAB#v=onepage&q=hemoglobina%20y%20mioglobina&f=true>
15. Donato H. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. Texto completo. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2017 [citado 4 de agosto de 2019];115(04). Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2017/v115n4a32s.pdf>

16. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2011 [citado 14 de enero de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/iris/handle/10665/85842>
17. Jaramillo A, Vergara M. Prevalencia de parasitosis intestinal y anemia en niños beneficiarios del programa vaso de leche de la Municipalidad Distrital de Patapo-Lambayeque. 2017. Rev Salud Vida Sipanense [Internet]. 2017 [citado 30 de abril de 2019];4(2):2-13. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/695>
18. Llivizaca T. Prevalencia de anemia en niñas y niños menores de 5 años en el servicio de pediatría del Hospital Juliue Doepfner del Cantón Zamora. Año 2015 [Internet] [Tesis de grado]. [Loja,Ecuador]: Universidad Nacional de Loja; 2016 [citado 23 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13691/1/Tesis%20Lista%20Tatiana.pdf>
19. Prieto J, Yuste J. Balcells. La clínica y el laboratorio [Internet]. 22va ed. Elsevier España; 2015. 1272 p. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=EGPeBgAAQBAJ&pg=PA3&dq=hematocrito&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjNjfGH3-fjAhUix1kKHZpmAAQ6AEIQzAF#v=onepage&q=hematocrito&f=true>
20. Melo M, Murciano T. Interpretación del hemograma y pruebas de coagulación. Pediatr Integral [Internet]. 2012 [citado 3 de agosto de 2019];XVI:6. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/wp->

content/uploads/2012/xvi05/06/Regreso.pdf?fbclid=IwAR2zeFe6eJyuvCQT9O5UP9tRXj28WuqH4LZa8yr1HUxUz7XJl2zOqR4p6UU

21. Pérez J, Gómez D. Hematología: la sangre y sus enfermedades. 3a. ed. México: McGraw Hill Mexico; 2012. 338 p.
22. Díez M, Muñoz M. Cómo interpretar un hemograma: la Anemia Ferropénica [Internet]. 2018 [citado 4 de agosto de 2019]. Disponible en: http://www.deficitdehierro.com/img/recursos/deficitdehierro.com_como_interpretar_hemograma.pdf
23. Clavijo K, Orellana E. Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en embarazadas que acudieron al Hospital Vicente Corral Moscoso Cuenca, enero 2016 – diciembre 2017 [Internet] [Tesis de grado]. [Cuenca Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2019 [citado 4 de agosto de 2019]. Disponible en: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32916/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION%20c3%93N.pdf.pdf?fbclid=IwAR1DRiVfLAvz1IJtbTi0r_CE5wdmsRqPLivOjflJG6zJL6corIWICIRa9Ng
24. Aixalá F, Teresita M. Anemia microcítica-hipocrómica: anemia ferropénica versus b talasemia menor. Acta Bioquímica Clínica Latinoam [Internet]. 2017 [citado 27 de marzo de 2019];51(3):291-305. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0325-29572017000300004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
25. Alarcón S. Determinación plaquetaria en pacientes con Anemia Microcítica Hipocrómica que acuden a la Consulta Externa del servicio de Laboratorio Clínico del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1 en el periodo

- comprendido entre Enero y Junio del 2017 [Internet] [Tesis]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2018 [citado 27 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15494/1/T-UCE-0006-CME-005.pdf>
26. Vilaplana M. El metabolismo del hierro y la anemia ferropénica [Internet]. Elsevier; 2001 [citado 25 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii=12004009&r=4>
27. Sociedad Argentina de Hematología. Hematología: Volumen 21- Extraordinario XXIII Congreso Argentino [Internet]. Vol. 21. Argentina: Sociedad Argentina de Hematologia; 2017 [citado 26 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com/books/about/Hematologia.html?id=P5M-DwAAQBAJ>
28. Svarch E. Iron deficiency anemia in the infant. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2015 [citado 3 de agosto de 2019];87(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312015000400001&script=sci_arttext&tlng=en
29. Blesa L. Anemia ferropénica. Pediatr Integral [Internet]. 2016 [citado 23 de marzo de 2019];XX(5):297-307. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/07/Pediatric-Integral-XX-05_WEB.pdf
30. Flores J, Calderón J, Rojas B, Alarcón E, Gutiérrez C. Desnutrición crónica y anemia en niños menores de 5 años de hogares indígenas del Perú: análisis de la encuesta demográfica y de salud familiar 2013. An Fac Med [Internet]. 2015 [citado 4 de agosto de 2019];76(2):135-40. Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-55832015000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=en

31. Hernández A. Anemias en la infancia y adolescencia. Clasificación y diagnóstico. *Pediatr Integral* [Internet]. 2016 [citado 25 de marzo de 2019];XX(5):287-96. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/07/Pediatric-Integral-XX-05_WEB.pdf
32. Gonzales E, Huamán L, Gutiérrez C, Aparco J, Pillaca J. Caracterización de la anemia en niños menores de cinco años de zonas urbanas de Huancavelica y Ucayali en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 2015 [citado 30 de abril de 2019];32:431-9. Disponible en: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1726-46342015000300004&script=sci_arttext&tlng=pt
33. Ministerio de Inclusión Económica y Social. Micronutrientes Chis Paz ayuda a bajar niveles de anemia y desnutrición en niños y niñas de los centros infantiles del buen vivir del Norte de Quito [Internet]. www.inclusion.gob.ec. 2019 [citado 4 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.inclusion.gob.ec/micronutriente-chis-paz-ayuda-a-bajar-niveles-de-anemia-y-desnutricion-en-ninos-y-ninas-de-los-centros-infantiles-del-buen-vivir-del-norte-de-quito/>
34. Bornaz J, Bornaz V, Bornaz M, Moarri S, Robles M. Prevalencia y factores de riesgo de anemia ferropénica en niños pre-escolares de 2 a 5 años de edad del distrito Gregorio Albarracín de la ciudad de Tacna-2018. *Rev Medica Basadrina* [Internet]. 2018 [citado 4 de agosto de 2019];6(2). Disponible en: <http://datos.unjbg.edu.pe/index.php/rmb/article/view/559>

35. Hernández A, Azañedo D, Antiporta D, Cortés S. Análisis espacial de la anemia gestacional en el Perú, 2015. Rev Peru Med Exp Salud Pública [Internet]. marzo de 2017 [citado 4 de agosto de 2019];34:43-51. Disponible en: zamora
36. Freire W, Ramírez MJ, Belmont P. Encuesta nacional de salud y nutrición: ENSANUT-ECU 2011-2013 [Internet]. 1a. ed. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Estadística y Censos : Ministerio de Salud Pública; 2013. 1 p. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/esanut-2011-2013.pdf>
37. Delgado E. Gráficas de las principales etnias ubicadas en las 4 regiones del Ecuador para la aplicación informativa móvil culturízate, dirigida a estudiantes de educación Básica. [Internet] [Tesis de grado]. [Quito]: Universidad de las Américas; 2018 [citado 4 de agosto de 2019]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8804/1/UDLA-EC-TTADT-2018-07.pdf>
38. Valle J, Bravo B, Fariño J. Valoración nutricional y hábitos alimenticios en niños de las Comunidades Indígenas Shuar, Morona Santiago - Ecuador. Rev Lasallista Investig [Internet]. 2018 [citado 30 de abril de 2019];15(2):405-11. Disponible en: <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/rldi/article/view/1874>
39. Freire W, Ramírez M, Belmont P et al. Resumen Ejecutivo. Tomo 1. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador [Internet]. 1a. ed. Quito: ENSANUT ECU 2011-2013 Ministerio de Salud pública/Instituto Nacional de Estadística y Censos; 2013 [citado 25 de enero de 2019]. 1 p. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/esanut-2011-2013.pdf>

40. Aixalá M, Basack N, Deana A, Depaula S, Donato H, Eandi Eberle S et al. Anemias [Internet]. Sociedad Argentina de Hematología; 2012. Disponible en: http://www.sah.org.ar/docs/1-78-SAH_GUIA2012_Anemia.pdf
41. MedicalExpo. Mythic 22 AL - Analizador de hematología 22 parámetros automático / by Orphée | [Internet]. MedicalExpo.es. 2018 [citado 16 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.medicalexpo.es/prod/orphee/product-69619-487172.html>
42. Quizhpe E, San Sebastián M, Hurtig A, Llamas A. Prevalencia de anemia en escolares de la zona amazónica de Ecuador. Rev Panam Salud Pública [Internet]. junio de 2003 [citado 30 de marzo de 2019];13(1):355-61. Disponible en: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1020-49892003000500003&script=sci_arttext
43. Arambula K, Rodriguez J. Frecuencia de anemia y morfología eritrocitaria en niños hospitalizados de 0 a 12 años en el Hospital Bosa de Bogotá en el bimestre de mayo a junio del 2016. [Internet] [Tesis de grado]. [Bogotá, Colombia.]: Universidad de Ciencias aplicadas y Ambientales; 2016. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/744/1/ANEMIA%20NI%C3%91OS%20HOSPITALIZADOS%20BOSA.pdf>
44. Carmona J, Correa A. Perfil hematológico de niños colombianos de zonas palúdicas y su relación con desnutrición crónica y parásitos intestinales patógenos en Urabá, Colombia, 2012. Rev Médicas UIS [Internet]. 2015 [citado 1 de junio de 2019];28(2):195-208. Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/view/5084>

45. Orellana M. Prevalencia de anemia ferropénica y factores asociados en pacientes de 1 a 5 años hospitalizados en el servicio de pediatría del Hospital “José Carrasco Arteaga” año 2017 [Internet]. [Cuenca]: Universidad de Cuenca; 2019 [citado 30 de abril de 2019]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32101/1/TESIS.pdf>
46. Carpio K, Flores N, Nieto K. Frecuencia de anemia ferropénica y factores de riesgo asociados en niños que acuden a consulta externa en la Fundación Pablo Jaramillo Cuenca-Ecuador 2014. [Internet]. [Cuenca Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2015 [citado 1 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22504/1/TESIS.pdf>
47. Gobierno Municipal del Cantón Sucúa. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Sucúa [Internet]. 2015 [citado 1 de junio de 2019]. Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1460000880001_Diagnostico_Componentes_PDyOT_Sucua_2015_10-03-2015_10-38-29.pdf
48. Google Maps. Hospital Básico Sucúa - Google Maps [Internet]. Sucúa,Ecuador; [citado 14 de enero de 2019]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/Hospital+B%C3%A1sico+Suc%C3%BAa/@-2.464873,-78.1739067,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x91cdf6e9b95a9e05:0xf0d525ec47aedd86!8m2!3d-2.464873!4d-78.171718>

CAPÍTULO IX

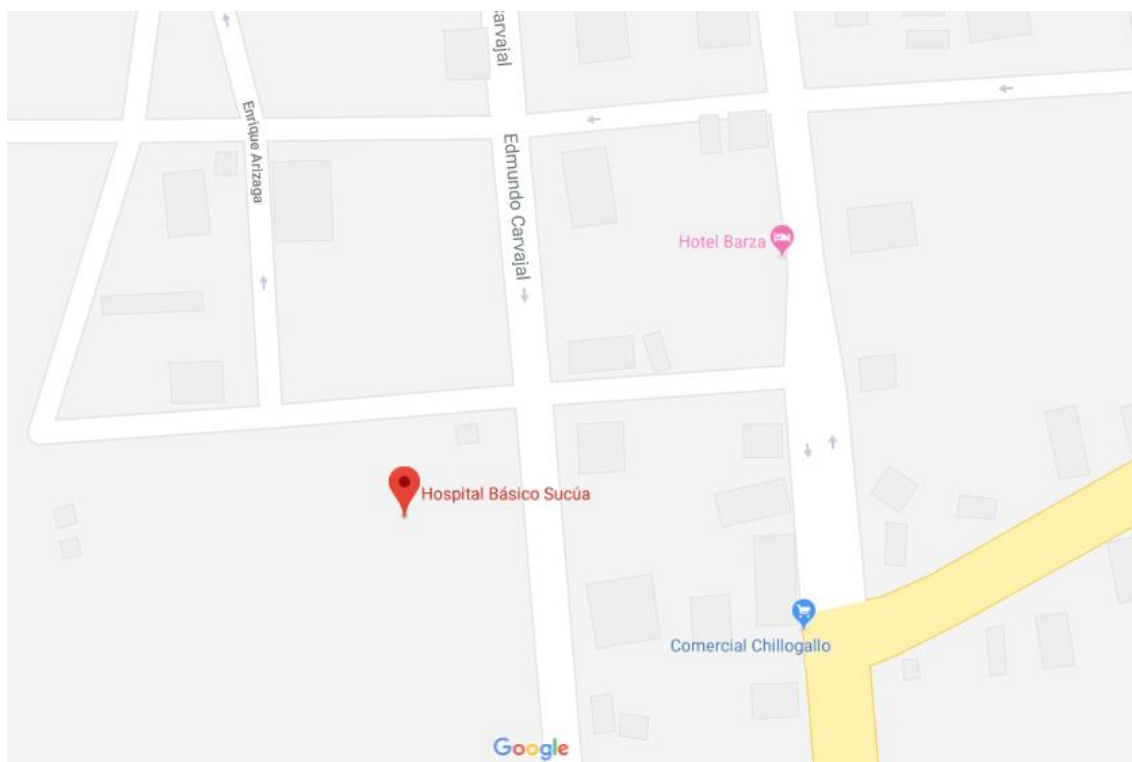
9. ANEXOS

Anexo 1. Valores del hemograma

Parámetro	Unidad	Valor de referencia		1 año	Niños/as 2-6 años
		Hombre	Mujer		
Recuento Glóbulos Blancos	Leu/mm3	4.000 – 10.000		18.000 +/- 8 (x10)9	9.000 +/-4
FORMULA ABSOLUTA					
Neutrófilos	Leu/mm3	2.000 – 7.000		1.000 – 7.000	1.5000 – 8.000
Linfocitos	Leu/mm3	1.100 – 4.700		3.500 – 11.000	6.000 – 9.000
Monocitos	Leu/mm3	200 – 1000		200 – 1000	200 – 1000
Eosinófilos	Leu/mm3	20 – 500		100 - 1000	100 - 1000
Basófilos	Leu/mm3	20 -100		34 - 155	
Cayados y bandas	Leu/mm3	100 – 170		500 - 100	
Mielocitos	Leu/mm3	50 – 85		120 – 280	
Metamielocitos	Leu/mm3	0		0	
FORMULA RELATIVA					
Neutrófilos	%	40 – 80		32-40	40 – 80
Linfocitos	%	20 – 40		50 – 70	20 – 40
Monocitos	%	2 – 10		1-4	2 – 10
Eosinófilos	%	1 – 6		3	1 – 6
Basófilos	%	< 1 – 2		1	< 1 – 2
Cayados y bandas	%	3		5	
Mielocitos	%	1		1	
Metamielocitos	%	0		0	
Recuento de Glóbulos Rojos	Gr/ul	5´000.000 (+/- 5)	4´300.000 (+/-5)	4´500.000 (+/-0,6)	4´600.000 (+/-0,6)
Hematocrito	%	45	41	34+/-4	37+/-3
Hemoglobina	g/l	13-17	12-15	12,6 (+/-1,6)	12,5 (+/-1,5)
VCM	fl	80-100		78 (+/-6)	81 (+/-6)
HCM	pg	26.5 – 33,5		34 (+/-3)	29 (+/-4)
CHCM	g/l	30 – 35		32-36	34 (+/-3)
Recuento de plaquetas	Plq/ul	150.000 – 450.000		200.000 – 550.000	200.000 – 490.000

Fuente: Dacie y Lewis HEMATOLOGÍA PRÁCTICA (12).

Anexo 2. Área de estudio



Ecuador, Morona Santiago, Cantón Sucúa, Calle Edmundo Carvajal. GPS: -2.4652,-78.1717.

Fuente: Google Maps (48).

Anexo 3. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	TIPO	INDICADOR	ESCALA
Anemia	Disminución en la concentración de Hemoglobina por debajo de los límites considerados como normal de acuerdo a la edad y sexo, secundario al déficit de hierro.	Concentración de hemoglobina	Cuantitativa	Con Anemia Sin Anemia Valor de la hemoglobina	Menor a 11.0 g/dL Mayor a 11.0 g/dL 11-14 g/dL
Según la concentración de Hemoglobina	Proteína contenida en los hematíes, cuya función principal es el transporte de gases.	Concentración de Hb en gramos por decilitro de sangre.	Cuantitativa	Valor de referencia 11-14 gr/dL	anemia leve de 10-10.9 g/dL, anemia moderada de 7-9.9 g/dL y anemia grave menos de 7 g/dL
VCM	Es el valor medio del volumen de los hematíes.	Cociente entre el valor de Hematocrito y número de hematíes, expresado en femtolitros.	Cuantitativa	Valor de referencia 75-87 ft	<75 microcitosis 75-87 normocitosis >87 macrocitosis
HCM	Es el valor medio del contenido en Hb de los hematíes.	Cociente entre el valor de Hb y número de hematíes, expresado en picogramos.	Cuantitativa	Valor de referencia 25-33 pg	<25 hipocromía 27-33 normocromía >33 hipercromía
Edad	Tiempo en años desde el nacimiento hasta el momento de la entrevista.	Tiempo de vida.	Cuantitativa	Edad en años cumplidos	1 - 2 2 - 3 3 - 4 4 - 5

Sexo	Conjunto de características genotípicas que caracterizan a un hombre de una mujer.	Genotipo	Cualitativa	Características sexuales	Mujer Hombre
Año que cursa	Período del año en que los estudiantes asisten a un establecimiento educativo	Educativa	Cualitativa	Año lectivo cursando	1.-Sin ingreso al sistema educativo 2.- Inicial 1 3.- Inicial 2 4.- Primero de educación general básica (1°EGB).
Residencia	Lugar en el que una persona habita permanentemente o por un tiempo prolongado.	Geográfica	Cualitativa	Lugar de residencia del paciente	Urbana Rural
Etnia	Valores y prácticas culturales que distinguen a los grupos humanos.	Etnográfica	Cualitativa	Etnia del estudiante	Blanco Mestizo Shuar Achuar Afroecuato-riano Otros

Anexo 4. Ficha de recolección de datos

CÓDIGO (CE)	EDAD	SEXO	HTO	HB	VCM	HCM	CHCM	AÑO QUE CURSA	RESIDENCIA	ETNIA
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

Anexo 5. Oficio enviado y recibido, director de investigación y docencia el Hospital Básico de Sucúa.

Sucúa, Lunes 12 de noviembre del 2018

Doctor:

Lázaro Pérez Calleja

RESPONSABLE DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL BÁSICO DE SUCUA

En su despacho. -

Luego de expresarle un cordial saludo y desearle éxitos en las funciones que tan acertadamente realiza, me dirijo a Ud. en respuesta al oficio MSP-CZ6-DD14D03-UDI-2018-007-O en el cual solicitamos la autorización y colaboración para la realización de la tesis previa a la obtención del título de Licenciado en Laboratorio Clínico, titulado *“Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, 2017”*, al respecto expongo que:

- Los investigadores somos los responsables en su totalidad de dicho estudio.
- Se guardará absoluta confidencialidad sobre la información de los niños y se garantiza que sus datos personales no aparecerán en el estudio, de misma manera se manejará con cautela los resultados obtenidos en la investigación.
- Al finalizar el estudio se va entregar una copia de la investigación en digital y un impreso al Hospital Básico de Sucúa, para que forme parte de su base de datos.

Por la acogida que se sirva dar a la presente, anticipamos nuestro agradecimiento

Atentamente,



Wilmer Ismael Cando M.
C.I. 0104887503



Edwin Enrique Castillo B.
C.I. 1400996730

Egresados de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca,
Facultad de Ciencias Médicas.

MINISTERIO DE SALUD



Coordinación Zonal 6 – SALUD
Dirección Distrital 14D03 – LOGROÑO – SUCÚA – SALUD

Oficio Nro. MSP-CZ6-DD14D03-UDI-2018-0008-O**Sucúa, 13 de noviembre de 2018****Asunto:** Informando sobre la autorización de estudio en Hospital Básico de Sucúa

Señor
Edwin Enrique Castillo Barahona

Estudiante
Wilmer Ismael Cando
UNIVERSIDAD DE CUENCA
En su Despacho

De mi consideración:

Reciban un cordial y atento saludo, a la vez que le informo que teniendo en cuenta que se ha cumplido con la normativa de solicitud para la realización de estudios de investigación (Ver documentos anexos), se aprueba a los estudiantes de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas Edwin Enrique Castillo Barahona y Wilmer Ismael Cando a realizar el trabajo de investigación en nuestro hospital titulado **“Prevalencia de anemia microcítica hipocrómica en niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, 2017”**, mismos que tendrán que realizar las coordinaciones necesarias con las diferentes áreas para acceder a los datos necesiten.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Dr. Lazaro Perez Calleja
RESPONSABLE DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Anexos:

- msp-cz6-dd14d03-gdvuau-2018-0758-e0414544001542127798.pdf
- oficio_solicitud_de_autorización.pdf

Copia:

Señora Ingeniera
Jenny Maricela Arias Arevalo
Analista de Admisiones

Señor Licenciado
Antonio Javier Suarez Cabrera

Calle Edmundo Carvajal 10001 y Alcides Vintimilla • Sucúa – Ecuador
• Código Postal: 140650 • Teléfonos: 593 (7) 2740914 - 2741149 • www.salud.gob.ec

Anexo 6. Estadística descriptiva según valores de laboratorio realizados a niños de 1 a 5 años atendidos en el Hospital Básico de Sucúa, 2017.

Estadísticos de descripción				
	Hb g/dL	Hto %	VCM fL	HCM pg
Media	10.01	31.64	73.66	23.41
Mediana	10.25	32.00	73.65	23.70
Moda	10.30	31.00	73.20	23.70
Desviación estándar	0.88	2.51	7.76	2.91
Varianza	0.78	6.31	60.28	8.48

g/dL: gramos/decilitro, %: porcentaje, fL: femtolitros, pg: picogramos

Fuente: Base de datos del Hospital Básico de Sucúa.

Elaborado por: Los autores.

Los estadísticos descriptivos de los niños con anemia son los siguientes:

La media de Hb es de 10.01g/dL, la mediana 10.25g/dL, la moda 10.30g/dL, la desviación estándar de 0.88g/dL y la varianza de 0.78g/dL;

La media del Hto es de 31.64%, la mediana 32%, la moda 31%, la desviación estándar de 2.51% y la varianza de 6.31%;

La media del VCM es de 73.66fL, la mediana 73.65 fL, la moda 73.20 fL, la desviación estándar de 7.76 fL y la varianza de 60.28 fL;

La media del HCM es de 23.41pg, la mediana 23.70 pg, la moda 23.70 pg, la desviación estándar de 2.91 pg y la varianza de 8.48 pg.

Anexo 7. Fotos

